

Schröder, Anja; Röhm, Alexander; London, Monika; Elstrodt, Nadine  
**Mathematisches Lernen unter besonderer Berücksichtigung der zentralen Einflussfaktoren Sprache und Arbeitsgedächtnis**

*Stitzinger, Ulrich [Hrsg.]; Sallat, Stephan [Hrsg.]; Lüdtke, Ulrike [Hrsg.]: Sprache und Inklusion als Chance?! Expertise und Innovation für Kita, Schule und Praxis. Idstein : Schulz-Kirchner 2016, S. 241-253. - (Sprachheilpädagogik aktuell; 2)*



**Quellenangabe/ Reference:**

Schröder, Anja; Röhm, Alexander; London, Monika; Elstrodt, Nadine: Mathematisches Lernen unter besonderer Berücksichtigung der zentralen Einflussfaktoren Sprache und Arbeitsgedächtnis - In: Stitzinger, Ulrich [Hrsg.]; Sallat, Stephan [Hrsg.]; Lüdtke, Ulrike [Hrsg.]: Sprache und Inklusion als Chance?! Expertise und Innovation für Kita, Schule und Praxis. Idstein : Schulz-Kirchner 2016, S. 241-253 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-149990 - DOI: 10.25656/01:14999

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-149990>

<https://doi.org/10.25656/01:14999>

**Nutzungsbedingungen**

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

**Terms of use**

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

**Kontakt / Contact:**

**peDOCS**  
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

Ulrich Stitzinger | Stephan Sallat | Ulrike Lüdtke (Hrsg.)



## **Sprache und Inklusion als Chance?!**

Expertise und Innovation  
für Kita, Schule und Praxis

# Sprache und Inklusion als Chance?!

## Expertise und Innovation für Kita, Schule und Praxis

Im Kontext von Inklusion benötigen Kinder und Jugendliche mit sprachlich-kommunikativen Beeinträchtigungen und entsprechenden heterogenen Ausgangslagen und Entwicklungsperspektiven eine besondere Unterstützung, um Bildungsziele chancengleich erreichen zu können. Dieser innovative Auftrag verlangt eine interdisziplinäre Herangehensweise auf der Basis spezifischer Expertisen und neu angepasster Konzepte für die Sprachheilpädagogik und Sprachtherapie mit Blick auf Übergänge und Kooperationen zwischen Kita, Schule, sprachtherapeutischer Praxis und Berufsbildung.

Mit diesem Themenspektrum beschäftigt sich der vorliegende Sammelband im Rahmen von Beiträgen des 32. Bundeskongresses der Deutschen Gesellschaft für Sprachheilpädagogik e.V., der im September 2016 an der Leibniz Universität Hannover stattfand. Neben den Keynote-Beiträgen zu übergreifenden Perspektiven auf Chancen und Herausforderungen von inklusiver Förderung und Therapie im Bereich Sprache und Kommunikation werden folgende inhaltliche Schwerpunkte bearbeitet:

### Interventionen bei sprachlichen und schriftsprachlichen Inhalten

- interdisziplinäre Kooperation und Organisation inklusiver Bildung
- pragmatisch-kommunikative Unterstützung und ganzheitliche Ansätze
- Wortschatzlernen und Begriffsbildung
- Grammatikentwicklung
- phonetisch-phonologische Zusammenhänge im Schriftspracherwerb, digitale Medien und Unterstützung durch Eltern

### Interventionen bei mathematischen Inhalten

- zentrale sprachliche Einflussfaktoren
- sprachliche Lernbarrieren im Kontext der Fachsprache
- übergreifend konzeptionelle Überlegungen

### Interventionen im Kontext von Mehrsprachigkeit und Interkulturalität

- frühkindliche Förderung des Zweitspracherwerbs
- Kinder mit Fluchterfahrung
- inklusive Unterstützung durch Sprachheilpädagogik und Sprachtherapie
- Elterntraining

Ergänzt wird der Band mit Beiträgen über aktuelle diagnostische Verfahren zu sprachlich-kommunikativen Entwicklungsbereichen in der Anwendung für inklusive Settings. Ferner geben Beiträge aus praxisorientierten Workshops Einblicke in inklusive Perspektiven sprachlicher und kultureller Vielfalt.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

**Besuchen Sie uns im Internet: [www.schulz-kirchner.de](http://www.schulz-kirchner.de)**

1. Auflage 2016

ISBN 978-3-8248-1200-4

eISBN 978-3-8248-9983-8

Alle Rechte vorbehalten

© Schulz-Kirchner Verlag GmbH, 2016

Mollweg 2, D-65510 Idstein

Vertretungsberechtigte Geschäftsführer:

Dr. Ullrich Schulz-Kirchner, Nicole Haberkamm

Umschlagfoto: © Wavebreak Media – Fotolia.com

Druck und Bindung: medienHaus Plump GmbH,

Rolandsecker Weg 33, 53619 Rheinbreitbach

Printed in Germany

Die Informationen in diesem Buch sind von den Herausgebern und dem Verlag sorgfältig erwogen und geprüft, dennoch kann eine Garantie nicht übernommen werden. Eine Haftung der Herausgeber bzw. des Verlages und seiner Beauftragten für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist ausgeschlossen.

Dieses Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes (§ 53 UrhG) ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar (§ 106 ff UrhG). Das gilt insbesondere für die Verbreitung, Vervielfältigungen, Übersetzungen, Verwendung von Abbildungen und Tabellen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung oder Verarbeitung in elektronischen Systemen. Eine Nutzung über den privaten Gebrauch hinaus ist grundsätzlich kostenpflichtig.

Anfrage über: [info@schulz-kirchner.de](mailto:info@schulz-kirchner.de)

# Inhalt

## **SPRACHE UND INKLUSION – ÜBERGREIFENDE PERSPEKTIVEN AUF CHANCEN UND HERAUSFORDERUNGEN**

Ulrich Stitzinger, Stephan Sallat

<b>Sprache und Inklusion als Chance?! – Herausforderungen für den Förderschwerpunkt Sprache .....</b>	<b>17</b>
---	-----------

Marianne Nolte

<b>Sprache und Sprachverstehen in mathematischen Lernprozessen aus einer mathematikdidaktischen Perspektive .....</b>	<b>37</b>
---	-----------

Pascale Engel de Abreu

<b>Herausforderung Mehrsprachigkeit und Sprachentwicklung .....</b>	<b>45</b>
---	-----------

Manfred Grohnfeldt

<b>Inklusion zwischen Anspruch und Wirklichkeit.....</b>	<b>59</b>
--	-----------

## **INTERVENTIONEN BEI SPRACHLICHEN UND SCHRIFTSPRACHLICHEN INHALTEN**

### **FOKUS: ORGANISATION UND KOOPERATION IN INKLUSIVEN SPRACHLICHEN BILDUNGSKONTEXTEN**

Ulrich Stitzinger, Kirsten Diehl, Annegret Gäbel, Ulrike Kopp

<b>Sprachlich-kommunikative Unterstützung im inklusiven Unterricht – (Wie) kann das gelingen? .....</b>	<b>69</b>
---	-----------

Christian W. Glück, Anja Theisel, Markus Spreer

<b>Rahmenbedingungen inklusiver Beschulung: Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt Ki.SSES- Proluba.....</b>	<b>83</b>
--	-----------

Henrike Petzold, Anja Fengler

**Praxis des Gemeinsamen Unterrichts von Schülerinnen und Schülern mit Förderschwerpunkt Sprache an sächsischen Grundschulen ..... 87**

Barbara Kohl, Stefanie Brors

**Teamteaching konkret – Eine Sprachheilpädagogin und eine Grundschulpädagogin berichten von ihren Erfahrungen ..... 95**

Anselm Bajus, Susanne Witte, Ulrike Oberesch, Nicole Ehnert

**„Sprachstörungen im Vorschulalter intensiv und interdisziplinär behandeln“: Erfolge eines frühzeitigen interdisziplinären Förder- und Behandlungssettings als Voraussetzung für weitgehende Inklusion im Schulalter ..... 99**

Gudrun Hagge

**Sprachförderung in der Kita: Organisation der vorschulischen Sprachförderung durch die Sternschule – Förderzentrum Sprache..... 113**

## **INTERVENTIONEN BEI SPRACHLICHEN UND SCHRIFTSPRACHLICHEN INHALTEN**

**FOKUS: PRAGMATIK UND KOMMUNIKATION, NARRATION UND GANZHEITLICH MUSIKALISCHE ANSÄTZE**

Stephan Sallat, Markus Spreer, Grit Franke, Franziska Schlamp-Diekmann

**Pragmatisch-kommunikative Störungen – Herausforderungen für Sprachheilpädagogik und Sprachtherapie in Schule und Berufsbildung ..... 119**

Anja Schröder, Nitza-Katz-Bernstein, Anke Lengning, Uta Quasthoff, Laura Polke, Juliane Stude

**Erfassung und Förderung der interaktiven Erzählfähigkeiten von Kindern mit sprachlichem Förderbedarf ..... 131**

Wilma Schönauer-Schneider, Karin Reber

**Quietsch, Quatsch, Matsch: Prototypische Unterrichtskontexte zur Förderung von Sprachkompetenz ..... 145**



## **INTERVENTIONEN BEI SPRACHLICHEN UND SCHRIFTSPRACHLICHEN INHALTEN**

### **FOKUS: SEMANTIK UND LEXIK**

Kim Schick, Andreas Mayer, Martina Weitz

<b>Unterrichtsgestützte Förderung lexikalischer Fähigkeiten am Beispiel des Englischunterrichts .....</b>	<b>155</b>
---	------------

Ellen Bastians

<b>„Wer weiß was? Wow! Wortschatz!“ Fach/Wortschatz-Lernstrategie-Training (FWLT) – Ein Beispiel zur Adaption des Konzepts „Wortschatzsammler“ für die Sekundarstufe I .....</b>	<b>169</b>
--	------------

Melanie Jester

<b>„Hast Du Angst, Kind?“ Mentale Begriffe im Symbolspiel von Vorschulkindern mit und ohne spezifische Sprachentwicklungsstörungen (SSES) .....</b>	<b>177</b>
---	------------

## **INTERVENTIONEN BEI SPRACHLICHEN UND SCHRIFTSPRACHLICHEN INHALTEN**

### **FOKUS: MORPHOLOGIE UND SYNTAX**

Tanja Ulrich

<b>Grammatische Fähigkeiten deutschsprachiger Kinder zwischen vier und neun Jahren mit Fokus auf dem Kasuswerb .....</b>	<b>185</b>
--	------------

Margit Berg, Hubertus Hatz, Bettina Janke

<b>Produktive und rezeptive Grammatikentwicklung von Kindern mit SSES von der Einschulung bis zum Ende der 2. Klasse – Ergebnisse aus der Ki.SSES-Studie .....</b>	<b>193</b>
--	------------

## **INTERVENTIONEN BEI SPRACHLICHEN UND SCHRIFTSPRACHLICHEN INHALTEN**

### **FOKUS: PHONETIK UND PHONOLOGIE, SCHRIFTSPRACHERWERB UND LITERACY**

Reinhard Kargl, Christian Purgstaller

**Morphematische Bewusstheit – Eine große Chance für die Förderung der Schriftsprache ..... 201**

Michael Kalmár

**Und täglich grüßt das Murmeltier: Phonotaktische Regeln der deutschen Sprache –  
(seit 25 Jahren) im Erstschriftspracherwerb noch immer weitgehend unbeachtet ..... 209**

Tanja Jungmann, Ulrike Morawiak, Julia Böhm

**Alltagsintegrierte Sprach- und Literacy-Förderung – Konzept und Wirksamkeitsforschung im  
Rahmen des KOMPASS-Projektes ..... 215**

Christiane Miosga

**Zum Einfluss digitaler Medien auf das Lesen und die Literacy-Entwicklung ..... 223**

Anke Buschmann, Bettina Multhauf

**Heidelberger Elternttraining zum Umgang mit Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten  
(HET LRS): Konzept und Evaluation ..... 231**

## **INTERVENTIONEN BEI MATHEMATISCHEN INHALTEN**

Anja Schröder, Alexander Röhm, Monika London, Nadine Elstrodt

**Mathematisches Lernen unter besonderer Berücksichtigung der zentralen Einflussfaktoren  
Sprache und Arbeitsgedächtnis ..... 241**

Margit Berg, Stephan Sallat, Susanne Ullrich, Birgit Werner

**Inklusiver Mathematikunterricht als sprach- und kommunikationssensibler Fachunterricht.  
Empirische Befunde und konzeptionelle Überlegungen ..... 255**



Andreas Mayer

<b>Sprachliche Lernbarrieren beim Erwerb mathematischer Kompetenzen .....</b>	<b>269</b>
---	------------

Heiko Seiffert

<b>Lernbarrieren beim Fachwortlernen – zum Beispiel Mathematik .....</b>	<b>279</b>
--	------------

Rebecca Klose

<b>Mathematische Begriffsbildung von bilingual unterrichteten Schülerinnen und Schülern.....</b>	<b>287</b>
--	------------

Tanja Jungmann, Andrea Schulz, Julia Böhm, Katja Koch

<b>Alltagsintegrierte Förderung früher mathematischer Kompetenzen – Konzept und Ergebnisse des KOMPASS-Projektes .....</b>	<b>293</b>
--	------------

## **INTERVENTIONEN IM KONTEXT VON MEHRSPRACHIGKEIT UND INTERKULTURALITÄT**

Solveig Chilla, Inge Holler-Zittlau, Carla Sack, Susanne van Minnen

<b>Kinder mit Fluchterfahrung als sprachpädagogische Aufgabe.....</b>	<b>303</b>
---	------------

Ellen Bastians

<b>Sprachförderung mit Qualitätsanspruch in der Inklusion!? – Konzept und Umsetzung an der 11. Gesamtschule Köln-Mülheim im Rahmen von QuisS (Qualität in sprachheterogenen Schulen) .....</b>	<b>317</b>
--	------------

Christina Haupt

<b>Inklusion von Roma-Schülerinnen und Schülern: (Wie) Können Sprachtherapie und Sprachheilpädagogik unterstützen? .....</b>	<b>325</b>
--	------------

Yvonne Adler

<b>Ergebnisse und Bedingungen früher Förderung des Zweitspracherwerbs nach dem KomMig-Modell.....</b>	<b>333</b>
---	------------

Katja Schmidt

<b>Zweitspracherwerb im bilingualen Kindergarten: auch für Kinder mit sprachlichen Beeinträchtigungen?.....</b>	<b>341</b>
---	------------

Ulla Licandro

<b>Die Analyse narrativer Fähigkeiten von ein- und mehrsprachigen Kindern .....</b>	<b>349</b>
---	------------

Anja Starke

<b>Selektiver Mutismus bei mehrsprachigen Kindern – Welchen Einfluss haben Deutschkompetenzen, Ängstlichkeit und kulturelle Unterschiede auf die Entwicklung des Schweigens? .....</b>	<b>355</b>
--	------------

Anke Buschmann

<b>Heidelberger Elterntaining zur Förderung von Mehrsprachigkeit: Alltagsintegrierte Sprachförderung zuhause .....</b>	<b>363</b>
--	------------

## **DIAGNOSTIK SPRACHLICH-KOMMUNIKATIVER ENTWICKLUNGSBEREICHE FÜR INKLUSIVE SETTINGS**

Kathrin Mahlau

<b>„Screening grammatischer Fähigkeiten für die 2. Klasse (SGF 2)“ – ein Gruppenverfahren zur Feststellung der sprachlichen Fähigkeiten für Kinder zweiter Klassen .....</b>	<b>373</b>
--	------------

Hans-Joachim Motsch

<b>ESGRAF 4-8: Grammatiktest für 4-8jährige Kinder. Diagnostik als unverzichtbare Voraussetzung vor Interventionen .....</b>	<b>381</b>
--	------------

Katja Johanssen, Jens Kramer, Julia Lukaschyk

<b>Deutscher Mutismus Test (DMT-KoMut) – aus der Praxis, für die Praxis.....</b>	<b>387</b>
--	------------

Anja Starke, Katja Subellok

<b>Schüchtern oder selektiv mutistisch? DortMuS-Schule – ein Fragebogen für Lehrkräfte im Primarbereich.....</b>	<b>395</b>
--	------------

---

Lilli Wagner

<b>Sprachstandsdiagnostik bei ein- und mehrsprachigen Kindern im inklusiven Kontext mit dem Screening der kindlichen Sprachentwicklung – SCREENIKS .....</b>	<b>401</b>
--	------------

## **VON DER PRAXIS FÜR DIE PRAXIS IN DER PERSPEKTIVE SPRACHLICHER UND KULTURELLER VIELFALT**

Sabine Hirler

<b>„Tanz durch das Tor der Sinne“ – Wahrnehmungs- und Sprachförderung durch Rhythmik und Musik .....</b>	<b>411</b>
--	------------

Michèle Lorang, Marc Schmidt

<b>Kontrastoptimierung – Sprachtherapie mit mehrsprachigen Kindern .....</b>	<b>425</b>
--	------------

Marianne Wiedenmann

<b>Ein Sprachprojekt für neu zugewanderte Jugendliche in dem ScienceCenter FrankfurtRheinMain EXPERIMINTA .....</b>	<b>435</b>
---	------------

Matthias Jöde

<b>Akustische Optimierung im Klassenzimmer.....</b>	<b>445</b>
---	------------

<b>Index .....</b>	<b>455</b>
--------------------	------------

<b>Autorenverzeichnis.....</b>	<b>461</b>
--------------------------------	------------

## Mathematisches Lernen unter besonderer Berücksichtigung der zentralen Einflussfaktoren Sprache und Arbeitsgedächtnis

### 1 Einleitung

Aus interdisziplinärer Perspektive werden die Bedeutung von sprachlichen Interaktionen einerseits und Arbeitsgedächtnisleistung andererseits für mathematisches Lernen von Kindern mit und ohne sprachliche Auffälligkeiten fokussiert.

Verschiedene Studien zeigen nämlich, dass Lernende mit Schwierigkeiten im mathematischen Lernen Defizite in Leistungen verschiedener Instanzen des Arbeitsgedächtnisses zeigen. Ebenso gibt es Studien, die herausstellen, dass sprachliche Kompetenzen einen Einfluss auf mathematische Kompetenzbereiche haben können. Folglich ist die Einflussnahme auf mathematisches Lernen komplex und noch nicht eindeutig geklärt. Besonders relevant sind diese möglichen Einflussfaktoren für die Betrachtung des mathematischen Lernens von Kindern mit sprachlichen Auffälligkeiten. Dementsprechend stellen Ritterfeld et al. (2013) zwei Hypothesen über Einflussfaktoren auf: die Epiphänomen Hypothese besagt, dass sprachliche Kompetenzen mathematisches Lernen beeinflussen; mit der Drittfaktor-Hypothese hingegen gehen Ritterfeld et al. (2013) davon aus, dass sprachliches und mathematisches Lernen von einem weiteren Faktor, nämlich dem Arbeitsgedächtnis beeinflusst werden. In den folgenden Beiträgen sollen beide Einflussfaktoren differenzierter betrachtet und auf mathematische Lerngegenstände bezogen werden. Didaktische Überlegungen werden dafür unterschiedlich gewichtet.

### Literatur

Ritterfeld, U., Starke, A., Röhm, A., Latschinske, S., Wittich, C., & Moser Opitz, E. (2013). Über welche Strategien verfügen Erstklässler mit Sprachstörungen beim Lösen mathematischer Aufgaben? *Zeitschrift für Heilpädagogik*, 64 (4), 136–143.



Alexander Röhm

## 2 Mathematisches und sprachliches Lernen unter Berücksichtigung des Arbeitsgedächtnisses bei Kindern mit und ohne Spracherwerbsstörung

Zum Zusammenhang des Arbeitsgedächtnisses mit sowohl sprachlichen als auch mathematischen Kompetenzen liegen vielzählige Studien vor, die sich auf das Mehrspeichermodell von Baddeley (1986) beziehen. Allgemein wird zwischen dem Arbeitsgedächtnis (*working memory*) bzw. Kurzzeitgedächtnis (*short-term memory*) als Ort der kurzzeitigen Informationsverarbeitung und dem separaten Langzeitgedächtnis (*long-term memory*) als langfristiger Speicher unterschieden (Baddeley, 2003). Das Arbeitsgedächtnis unterteilt sich weiter in die drei Subsysteme zentrale Exekutive (*central executive*), phonologische Schleife (*phonological loop*) und visuell-räumlicher Notizblock (*visual-spatial scratchpad*) (Baddeley, 1986, 2012). Die zentrale Exekutive gilt als die wichtigste Komponente im Mehrspeichermodell mit der Aufgabe einer „übergeordneten Steuer- und Kontrolleinheit“ (Seitz-Stein et al., 2012, S. 5) mit vier Grundfunktionen: Koordination simultaner oder sukzessiver Aufgaben in den beiden temporären Speichern (phonologische Schleife und visuell-räumlicher Notizblock), Steuerung des Abrufs und Verarbeitung von Informationen aus dem Langzeitgedächtnis sowie Lenkung der Aufmerksamkeit zur Ausblendung irrelevanter und Fokussierung relevanter Informationen (Seitz-Stein et al., 2012). Der phonologischen Schleife kommen entscheidende Funktionen bei der Erledigung alltäglicher Aufgaben, dem Erlernen von Kulturtechniken wie Lesen und Rechnen sowie dem Sprachverständnis und Wortschatzerwerb zu (Seitz-Stein et al., 2012). Sie unterteilt sich in zwei Komponenten: Der phonologische Speicher (*phonological store*) kann Informationseinheiten für ein paar Sekunden halten. Der subvokale Wiederholungsprozess (*subvocal rehearsal*) ermöglicht es Informationseinheiten durch eine Art innere, wiederholte Artikulation aufrecht und damit länger als im phonologischen Speicher verfügbar zu halten (Baddeley, 2003). Für den visuell-räumlichen Notizblock legen Befunde der letzten Jahre (im Überblick: Baddeley, 2012) eine ähnliche Aufteilung wie bei der phonologischen Schleife nahe: Ein visueller Speicher (*visual cache*) zur kurzzeitigen Speicherung visueller Informationen und ein Wiederholungsprozess (*inner scribe*) zur Re-Aktualisierung und längeren Verfügbarkeit räumlicher Informationen (Logie, 2011). Der visuell-räumliche Notizblock hat die Aufgabe der Wahrnehmung und Verarbeitung von Objekten und deren Form, Farbe und Lage, wobei die Kapazität auf maximal vier Objekte limitiert ist (Baddeley, 2003).

## 2.1 Arbeitsgedächtnis und sprachliche Kompetenzen

Kinder mit Spracherwerbsstörungen zeigen häufig Auffälligkeiten bei phonologischen Prozessen und in der auditiven Informationsverarbeitung (Bishop & Snowling, 2004). So liegen Kinder mit umschriebenen Sprachentwicklungsstörungen (USES) in Aufgaben zur Messung der phonologischen Schleife sowie der phonologischen Bewusstheit hinter ihren Alterspeers zurück (Schuchardt, Worgt, & Hasselhorn, 2012). Vor allem in der Leistungsfähigkeit des phonologischen Speichers zeigen sie deutliche Defizite, die für eine Beeinträchtigung dieser Subkomponente sprechen. Graf Estes, Evans und Else-Quest (2007) werteten in einer Meta-Analyse 23 Studien aus, die verschiedene Pseudowortlisten zur Messung der Kapazität des phonologischen Speichers angewandt hatten. Sie konnten nachweisen, dass Kinder mit USES schon beim Nachsprechen kurzer Kunstwörter Schwierigkeiten hatten, die mit zunehmender Länge der Wörter zunahmen. Mittlerweile deuten solide Befunde auf einen Kausalbezug zwischen Sprachstörungen und einer Beeinträchtigung der phonologischen Schleife hin (Leonard et al., 2007). Darüber hinaus konnten in einer Studie mit 30 Kindern, bei denen im Alter von 24 Monaten eine Sprachentwicklungsverzögerung diagnostiziert worden war, Auffälligkeiten in den morphologisch-syntaktischen Kompetenzen sowie dem Satzverständnis beim gleichzeitigen Auftreten von Defiziten in der phonologischen Schleife und der zentralen Exekutive festgestellt werden (Schuchardt et al., 2012).

## 2.2 Arbeitsgedächtnis und mathematische Kompetenzen

Hinsichtlich der mathematischen Kompetenzen von Kindern legen viele Studien eine Involvierung aller drei Arbeitsgedächtniskomponenten nahe (im Überblick: Friso-van den Bos, van der Ven, Kroesbergen, & van Luit, 2013). Exemplarisch für den allgemeinen Zusammenhang des Arbeitsgedächtnisses mit mathematischen Vorläuferfertigkeiten konnten Kroesbergen, van 't Noordende und Kolkman (2012) in einer Interventionsstudie mit 51 Kindergartenkindern im Alter von fünf Jahren zeigen, dass sich die Gruppen der Kinder, die ein spezifisches Training zum phonologischen und visuell-räumlichen Arbeitsgedächtnis erhielten, im Gegensatz zu den Kindern ohne Training, schon nach vier Wochen in ihren Mengen- und Zahlen-Kompetenzen verbesserten. Krajewski, Schneider und Nieding (2008) sowie Krajewski und Schneider (2009) kamen in einer Längsschnittstudie, die Kinder von der Vorschule bis zum Ende der ersten bzw. dritten Klasse begleitete, zu dem Ergebnis, dass der visuell-räumliche Notizblock die Varianz in vorschulischen Mengen-Zahlen-Kompetenzen aufklären konnte. Die phonologische Schleife und zentrale Exekutive erklärten außerdem Varianz in der phonologischen Bewusstheit, der eine gewisse Bedeutung beim Erwerb der Zahlwortfolge und Zählfertigkeiten sowie anderen numerischen Kompetenzen zugeschrieben werden kann (Krajewski & Schneider, 2009; Krajewski et al., 2008).



### 2.3 Zusammenhänge zwischen Sprache und Mathematik vor dem Hintergrund des Arbeitsgedächtnisses

Die oben dargestellten Befunde zu gemeinsam auftretenden sprachlichen und mathematischen Problemen auf der einen Seite und die Zusammenhänge zwischen sprachlichen bzw. mathematischen Kompetenzen und einzelnen Arbeitsgedächtniskomponenten auf der anderen Seite weisen auf grundlegende Verbindungen zwischen allen drei Bereichen hin. Weitestgehend ungeklärt ist bislang wie genau sich diese Verbindungen vollziehen (Durkin, Mok, & Conti-Ramsden, 2013). Röhm, Starke und Ritterfeld (2016) untersuchten bei 30 sprachlich unauffälligen Vorschulkindern den Zusammenhang zwischen den sprachlichen Fähigkeiten, den einzelnen Arbeitsgedächtniskomponenten sowie den, für den späteren schulischen Erfolg wichtigen, mathematischen Vorläuferfertigkeiten. Es zeigte sich, dass sich die sprachlichen Fähigkeiten der Kinder über die phonologische Schleife bzw. die zentrale Exekutive auf die Leistung in den mathematischen Kompetenzen auswirken.

### 2.4 Mögliche Implikationen

Die beschriebenen Prozesse machen für die Gestaltung (vor-)schulischen Lernens ein Bewusstsein für die aufgezeigten komplexen Zusammenhangsmuster erforderlich. Individuelle Arbeitsgedächtnisprofile der Kinder können, neben unterschiedlichen sprachlichen Kompetenzen, mathematische Erwerbs- und Abrufprozesse verschieden beeinflussen. Daraus lassen sich Überlegungen für Arbeitsgedächtnis-Entlastungen für Kinder mit SES, z. B. zur Visualisierung und Repräsentation mathematischer Prozesse, ableiten. Nys, Content und Leybaert (2013) schlagen beispielsweise vor, dass Kinder mit SES bei der Bearbeitung konkreter Rechenoperationen Zahl-Mengen-Schätzungen als Gerüst (*scaffold*) für ihre Berechnungen nutzen können. Auch können allgemeine Merkspiele wie „Ich packe meine Koffer“ oder Bilder-Memory sowie Sprach- und Mathematik-spezifische Adaptionen, z. B. Reim- oder Anzahl-Memory, zum Training der Arbeitsgedächtniskapazitäten, besonders des phonologischen Speichers, genutzt werden (Kroesbergen et al., 2012).

## Literatur

- Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford: University Press.
- Baddeley, A. D. (2003). Working memory: looking back and looking forward. *Nature Reviews. Neuroscience*, 4 (10), 829–839.
- Baddeley, A. D. (2012). Working memory. Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, 63 (1), 1–29.
- Bishop, D. V. M., & Snowling, M. J. (2004). Developmental dyslexia and specific language impairment. Same or different? *Psychological Bulletin*, 130 (6), 858–886.

- Durkin, K., Mok, P. L. H., & Conti-Ramsden, G. (2013). Severity of specific language impairment predicts delayed development in number skills. *Frontiers in Psychology, 4*, 1–10.
- Friso-van den Bos, I., van der Ven, S. H. G., Kroesbergen, E. H., & van Luit, J. E. H. (2013). Working memory and mathematics in primary school children: A meta-analysis. *Educational Research Review, 10*, 29–44.
- Graf Estes, K., Evans, J. L., & Else-Quest, N. M. (2007). Differences in the nonword repetition performance of children with and without specific language impairment: A meta-analysis. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 50* (1), 177–195.
- Krajewski, K., & Schneider, W. (2009). Exploring the impact of phonological awareness, visual-spatial working memory, and preschool quantity-number competencies on mathematics achievement in elementary school: findings from a 3-year longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology, 103* (4), 516–531.
- Krajewski, K., Schneider, W., & Nieding, G. (2008). Zur Bedeutung von Arbeitsgedächtnis, Intelligenz, phonologischer Bewusstheit und früher Mengen-Zahlen-Kompetenz beim Übergang vom Kindergarten in die Grundschule. *Psychologie in Erziehung und Unterricht, 55* (2), 100–113.
- Kroesbergen, E. H., van 't Noordende, J. E., & Kolkman, M. E. (2012). Training working memory in kindergarten children: Effects on working memory and early numeracy. *Child Neuropsychology, 1*–15.
- Leonard, L. B., Ellis Weismer, S., Miller, C. A., Francis, D. J., Tomblin, J. B., & Kail, R. V. (2007). Speed of processing, working memory, and language impairment in children. *Journal of Speech Language and Hearing Research, 50* (2), 408–428.
- Logie, R. H. (2011). The functional organization and capacity limits of working memory. *Current Directions in Psychological Science, 20* (4), 240–245.
- Nys, J., Content, A., & Leybaert, J. (2013). Impact of language abilities on exact and approximate number skills development. Evidence from children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 56* (3), 956–970.
- Röhm, A., Starke, A., & Ritterfeld, U. (eingereicht). *Die Rolle von Arbeitsgedächtnis und Sprachkompetenz für den Erwerb mathematischer Basiskompetenzen im Vorschulalter*.
- Schuchardt, K., Worgt, M., & Hasselhorn, M. (2012). Besonderheiten im Arbeitsgedächtnis bei Kindern mit Sprachauffälligkeiten. In M. Hasselhorn & C. Zoelch (Hrsg.), *Funktionsdiagnostik des Arbeitsgedächtnisses. Tests und Trends. N.F. Bd. 10* (S. 77–93). Göttingen: Hogrefe.
- Seitz-Stein, K., Schumann-Hengsteler, R., Zoelch, C., Grube, D., Mähler, C., & Hasselhorn, M. (2012). Diagnostik der Funktionstüchtigkeit des Arbeitsgedächtnisses bei Kindern zwischen 5 und 12 Jahren: Die Arbeitsgedächtnistestbatterie



AGTB 5-12. In M. Hasselhorn & C. Zoelch (Hrsg.), *Funktionsdiagnostik des Arbeitsgedächtnisses. Tests und Trends. N.F. Bd. 10* (S. 1–22). Göttingen: Hogrefe.

*Monika London, Anja Schröder*

### **3 Mathematisches Lernen und sprachliche Förderung – wechselseitige Bereicherung oder gegenseitige Hemmung?**

#### **3.1 Mathematische oder sprachliche Förderung?**

Man stelle sich folgende Situation im Anfangsunterricht vor: *Die Kinder sitzen im Kreis, in der Mitte liegen einige Spielfiguren und die Lehrerin fragt nach deren Anzahl. Sogleich zeigen einige Kinder auf, weitere Finger folgen und schnell ist die richtige Zahl genannt. Aber die Lehrerin möchte noch mehr wissen und fragt die Kinder, wie sie das herausgefunden haben. Gegenstand des weiteren Gesprächs sind die verschiedenen Zählstrategien: sie werden vorgestellt, verglichen und schließlich daraufhin untersucht, welche Strategien besonders geschickt sind und warum. Die meisten Kinder beteiligen sich rege, nicht so Lisa: sie sitzt still dabei. In der anschließenden Arbeitsphase stellt die Lehrerin fest, dass Lisa weitere Anzahlen durch Abzählen der Objekte langsam, aber meistens richtig bestimmen kann. Da sie mit dem Zählen offenbar noch genug gefordert ist, stellt die Lehrerin ihr keine weiteren Fragen mehr, um sie nicht zu überfordern.*

Diese Situation ist ebenso typisch wie problematisch: Der Versuch, eine sprachliche Überforderung zu vermeiden, führt zugleich zu einer inhaltlichen Verflachung der Lernsituation, da die Interaktion auf die Struktur Frage – Antwort – Bewertung reduziert wird. Dabei wird übersehen, dass für verständnisorientiertes mathematisches Lernen gerade solche Aufgaben wichtig sind, die zur Erkundung mathematischer Beziehungen anregen und im Austausch miteinander zur Einsicht in Zusammenhänge beitragen (Nührenbörger & Schwarzkopf 2010). So kann ein Vergleich der Zählstrategien deutlich machen, dass eine übersichtliche Strukturierung der Spielfiguren die Bestimmung der Anzahl erleichtert. Gerade solche Aktivitäten sind jedoch auch verbunden mit komplexeren Diskursformen im Verlauf mathematischer Gespräche, v.a. Beschreibungen, Erklärungen oder Begründungen. Deren Bedeutung spiegelt sich dementsprechend auch im Mathematiklehrplan in den prozessbezogenen Kompetenzen des Kommunizierens und Argumentierens wieder (Ministerium für Schule und Weiterbildung NRW, 2008).

Mit der Teilnahme an solchen Gesprächen sind pragmatisch-kommunikative und diskursive Fähigkeiten verbunden, etwa auf fachspezifische Fragen zu antworten („Wie hast du das herausgefunden?“), aber z. B. auch die (selbstständige) Mitgestal-

tung von bzw. Beteiligung an Argumentationen, die in besonderer Weise als Motor für mathematisches Lernen fungieren (Schwarzkopf, 2000).

Hier zeigt sich exemplarisch die hohe Bedeutung sprachlicher Fähigkeiten für das Mathematiklernen. Die vielfältigen Zusammenhänge werden in unterschiedlichen fachlichen Perspektiven untersucht (z. B. Nührenbörger & Schwarzkopf, 2010; Prediger & Wessel, 2011). Gleichwohl zeigt sich auch, dass Erkenntnisse zu diesen Zusammenhängen beim mathematischen Lernen längst nicht Teil schulischer Alltagspraxis sind (z. B. Schröder & Ritterfeld, 2014). Überlegungen zur sprachlichen Förderung beschränken sich zudem oftmals auf die Wort- und Satzebene.

Was jedoch selbst in sprachsensiblen Mathematikunterricht bislang kaum Berücksichtigung findet, ist die Tatsache, dass auf der Prozessebene auch die Kommunikation selber Anforderungen an die Lernenden stellt (Erath, 2016). Eine Ursache mag darin liegen, dass der Diskurserwerb bei den meisten Kindern implizit erfolgt, also recht unauffällig im Vollzug geschieht. Bei sprachauffälligen Kindern ist das jedoch nicht unbedingt der Fall. So zeigen Kinder mit Spracherwerbsstörungen z. B. deutlich niedrigere Leistungen in Diskursen als altersgleiche Kinder mit unauffälligem Spracherwerb (Schröder, 2010). Infolgedessen können sie gerade an jener Interaktion nicht teilhaben, die für mathematisches Lernen besonders bedeutsam ist. Werden Gespräche dann – nicht selten in bester Absicht – bei aufkommenden Schwierigkeiten eingeschränkt und zunehmend eng und kleinschrittig geführt, wird zugleich auch das mathematische Lernen weitgehend reduziert auf den Abruf von Faktenwissen (zur Analyse mathematischer Interaktionen mit Kindern mit Spracherwerbsstörungen s. Schröder & Ritterfeld, 2015). Daraus ergibt sich für Kinder mit sprachlichen Auffälligkeiten ein doppeltes Risiko, nämlich sowohl sprachliche als auch mathematische Defizite aufzubauen.

### 3.2 Mathematische und sprachliche Förderung!

Alternativ zur sprachlichen Beschränkung in Diskursen kann ein erster Schritt darin bestehen, bei der Gestaltung und Begleitung von Lernprozessen von vorneherein zu beachten, dass jedes mathematische Gespräch eine mathematische *und* eine sprachliche Lernsituation mit je eigenen Anforderungen und Zielen ist. Gerade am Schulanfang bzw. in der sensiblen Phase des Übergangs vom Kindergarten in die Grundschule ist dies zentral, um den Kindern von Anfang an eine Beteiligung an mathematischen Gesprächen zu ermöglichen. Dazu können im Übergang zunächst die folgenden zentrale inhalts- und prozessbezogenen Anforderungen mathematischer Gespräche unterschieden werden, die später noch weiter ausdifferenziert werden (London, i.V.):



**Tab. 1: Inhalts- und prozessbezogene Anforderungen mathematischer Gespräche**

Inhaltsbezogene Anforderungen		Prozessbezogene Anforderungen	
Geometrische Anforderungen	Arithmetische Anforderungen	Pragmatisch-kommunikative Anforderungen	Formalsprachliche Anforderungen

Damit auch sprachauffällige Kinder an den Gesprächen teilnehmen können, besteht ein zweiter Schritt darin – gerade in der Schuleingangsphase – mathematische Gespräche so zu gestalten, dass Diskursstrukturen erkennbar sind und von allen Kindern erworben werden können, besonders bei komplexeren Diskursformen. Zum Abruf von Faktenwissen genügt oftmals die Struktur des klassischen lehrergelenkten Gesprächs: Frage – Antwort – Bewertung. Sind jedoch verschiedene Lösungswege denkbar, so erfordert ein reichhaltiges mathematisches Gespräch deutlich komplexere Diskursformen.

Es reicht also nicht aus zu ermöglichen, *dass* Kinder kommunizieren. Es gilt auch in den Blick zu nehmen, *wie* sie es tun und ob auch auf dieser Ebene ggf. noch Lernhürden zu bewältigen sind, die der Unterstützung bedürfen, damit sie nicht zur wechselseitigen Hemmung des mathematischen und sprachlichen Lernens einzelner Kinder führen. Gleichzeitig ermöglicht eine solche bewusste Akzentuierung interaktiver Strukturen auch den anderen Kindern über diese Strukturen zu reflektieren und ihre Kompetenzen in deren Anwendung zu erweitern. So kann die Arbeit an Diskursstrukturen zur Bereicherung für das Mathematiklernen aller werden.

Stellt sich ein impliziter Erwerb dennoch / weiterhin als schwierig für einzelne Kinder heraus, so kann ein dritter Schritt zur gezielten Förderung sinnvoll sein, indem neue mathematische und sprachliche Anforderungen phasenweise getrennt werden. Konzentriert sich die Arbeit bspw. vorübergehend – in vorbereitender Weise und an vertrauten Inhalten – auf den Erwerb diskursiver Strukturen (z. B. auf die Frage nach der Strategie), dann können diese später im gemeinsamen Gespräch erkannt und bewältigt werden. Dazu müssen interaktive Strukturen expliziert werden, damit sie den Kindern für die metasprachliche Reflexion zugänglich sind. In einem aktuellen Förderkonzept von Schröder (i.V.) werden dazu bspw. Figuren zur Verdeutlichung eingesetzt. So kann die Gefahr einer mathematischen Verflachung aufgrund einer Reduzierung kommunikativer Anforderungen verringert werden.

**Abb. 1: Inhalts- und prozessbezogene Fragestellungen beim Einstiegsbeispiel**

Und so könnte Lisa vielleicht bald ihre eigene Zählstrategie vorstellen, sie mit anderen vergleichen und mitteilen, dass ihr dabei etwas aufgefallen ist. Vielleicht traut sie sich sogar nachzufragen, weil sie Toms Strategie noch nicht verstanden hat. Und beim nächsten Mal wird die Lehrerin fragen, warum eigentlich bei allen das Gleiche herauskommt.

## Literatur

- Erath, K. (2016). *Mathematisch diskursive Praktiken des Erklärens in unterschiedlichen Mikrokulturen*. (Dissertation). Technische Universität Dortmund, Deutschland.
- London, M. (in Vorb.). *Mathematisches Erzählen im Übergang vom Kindergarten in die Grundschule*. (Dissertation). Technische Universität Dortmund, Deutschland.
- Nührenbörger, M., & Schwarzkopf, R. (2010). Diskurse über mathematische Zusammenhänge. In C. Böttinger, K. Bräuning, M. Nührenbörger, R. Schwarzkopf & E. Söbbeke (Hrsg.), *Mathematik im Denken der Kinder. Anregungen zur mathematikdidaktischen Reflexion* (S. 169-215). Seelze: Kallmeyer.
- Prediger, S., & Wessel, L. (2011). Darstellen – Deuten – Darstellungen vernetzen. Einfach- und sprachintegrierter Förderansatz für mehrsprachige Lernende im Mathematikunterricht. In S. Prediger & E. Özdi (Hrsg.), *Mathematiklernen unter Bedingungen der Mehrsprachigkeit. Stand und Perspektiven der Forschung und Entwicklung in Deutschland* (S. 163-184). Münster: Waxmann.
- Schröder, A. (2010). *Interaktive Erzählfähigkeiten sprachentwicklungsgestörter Kinder. Eine vergleichende Analyse*. Saarbrücken: Südwestdeutscher Verlag für Hochschulschriften.
- Schröder, A., & Ritterfeld, U. (2015). Children with specific language impairment (SLI) need qualitatively enriched interactions to successfully partake in mathematics education. *International Journal of Technology and Inclusive Education (IJTIE)*, 1, 583-591.
- Schröder, A. (in Vorb.). *Interaktive Förderung mathematischen Lernens mit Kindern mit Spracherwerbsstörungen*.
- Schwarzkopf, R. (2000). *Argumentationsprozesse im Mathematikunterricht. Theoretische Grundlagen und Fallstudien*. Hildesheim: Franzbecker.



*Nadine Elstrodt*

## **4 Scaffolding: Fachintegrierte Sprachförderung im Mathematikunterricht**

In den vergangenen Jahrzehnten wurde eine Vielzahl pädagogischer Konzepte zur fachintegrierten Sprachförderung, die sich zumeist an der soziokulturellen Lerntheorie orientieren, in Deutschlands Schullandschaft implementiert (z. B. Förmig; Gogolin, 2011). Das Ziel dieser Fördermethoden ist häufig die Verbesserung der bildungssprachlichen Kompetenzen der Schüler und Schülerinnen (SuS). Im Vergleich zur Alltagssprache unterscheidet sich Bildungssprache sowohl im Schriftlichen wie auch im Mündlichen typischerweise durch eine kontextunabhängige Interaktion, bei der komplexe und abstrakte Sachverhalte sprachlich vermittelt werden. Insbesondere Kinder mit Migrationshintergrund erfahren, selbst wenn die Geschwister zuhause miteinander auch Deutsch sprechen, keinen oder zu wenig bildungssprachlichen Input. Der Erwerb der Bildungssprache soll im Rahmen der fachintegrierten Sprachförderung durch eine systematische Planung von Sprachhandlungen und Strukturen realisiert werden. Dies stellt die Lehrkräfte vor die Herausforderung, die Schüler und Schülerinnen (SuS) in ihrer Autonomie zu stimulieren und ihre aktive Wissenskonstruktion, im sprachlichen wie im fachlichen Bereich, zu fördern.

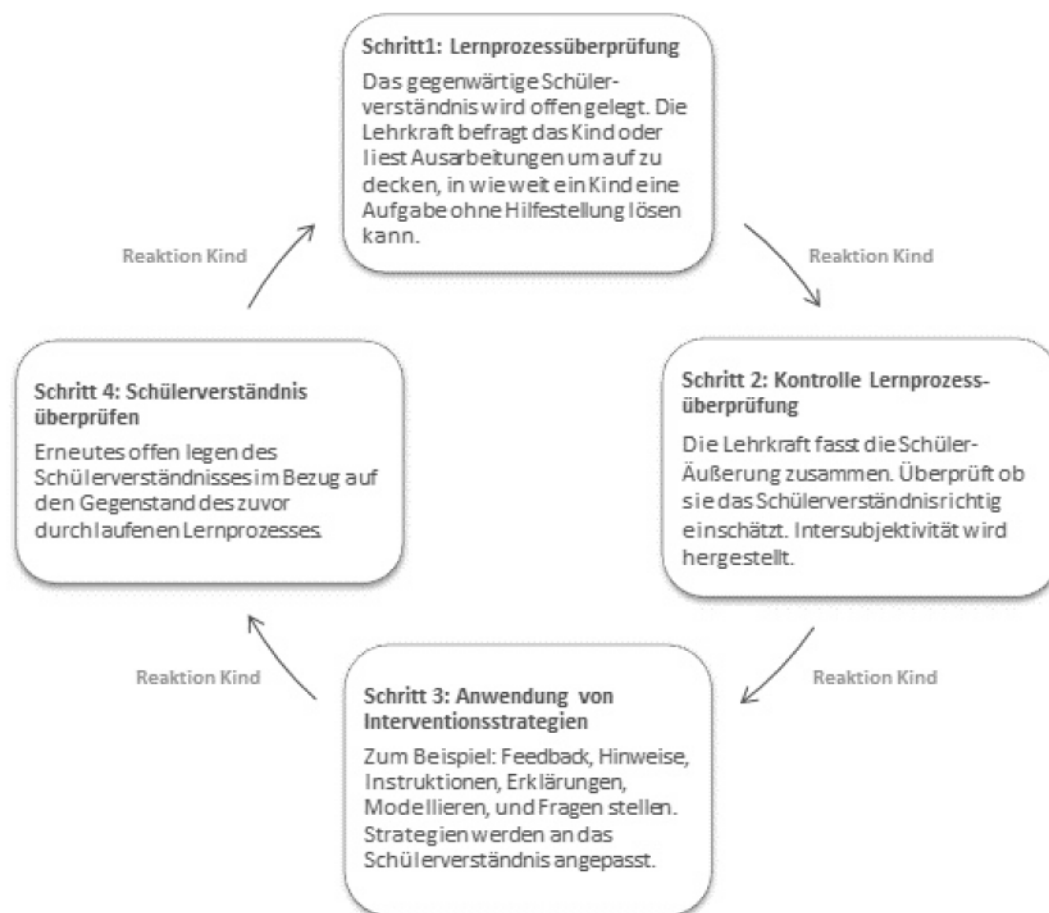
Scaffolding stellt eine Lehrmethode dar, die den Lehrkräften helfen kann dieser Herausforderung zu begegnen (Lin, Hsu, Lin, Changlai, Yang, & Lai, 2012). Die Lehrkraft bietet dem Schüler ein an seine Bedürfnisse angepasstes Gerüst an Hilfestellungen an. Die SuS werden dabei unterstützt, sich neue sprachliche und fachliche Inhalte, Konzepte und Fähigkeiten zu erschließen. Der ursprünglichen Definition zu Folge wird Scaffolding mit drei Hauptcharakteristika beschrieben: 1. Kontingenz, 2. Ausschleifen (Fading) und 3. Übertragung der Verantwortung. Fading und Übertragung der Verantwortung sind eng damit verbunden, dass Unterstützung beim Scaffolding gesenkt werden soll und dem Schüler die Verantwortung für das eigene Lernen übertragen wird. Deshalb sehen Spracherwerbstheoretiker Kontingenz als das wichtigste Merkmal von Scaffolding an (van de Pol, 2012).

Mit Kontingenz wird die Anpassung des Hilferüsts der Lehrkraft an das Verständnis des Schülers bezeichnet. Wenn ein Kind beispielweise eine Aufgabe richtig löst und die Lehrkraft daraufhin weniger Hilfestellung leistet, kann die Interaktion als kontingent bezeichnet werden. Untersuchungen haben gezeigt, dass die Anpassung der Hilfestellung ausschlaggebend für den Erfolg der Methode des Scaffolding ist (Chiu, 2004).

In der heutigen Unterrichtspraxis wird der Begriff Scaffolding häufig als Synonym für jegliche Art von Unterstützung im Unterricht verwendet. Es hat sich allerdings ge-

zeigt, dass es sich nur in den wenigsten Fällen (ca. 5-10 %) tatsächlich um Scaffolding handelt. Die Ursache dafür liegt in der fehlenden Anpassung der Hilfestellung an den Grad des Verständnisses der SuS. Die Anpassung ist in vielen Fällen auch gar nicht möglich, da keine Diagnose gestellt wird (van de Pol, 2012). Empfehlenswert ist es, die sprachlichen Kompetenzen der SuS mit Hilfe von standardisierten und normierten Instrumenten zu überprüfen. In der Unterrichtsvorbereitung können Fachinhalte, Sprachhandlungen und Sprachstrukturen dann, unter Berücksichtigung des Kompetenzniveaus der SuS, geplant werden. Da sich das Kompetenzniveau der Schüler im Verlauf des Unterrichts verändern kann, sollte es außerdem kontinuierlich im Rahmen der Lehrer-Schüler-Interaktion überprüft werden. Verschiedene Autoren (z. B. Quehl & Trapp, 2013) betonen, dass dies nur geschehen kann, wenn die typische Lehrer-Schüler-Interaktion nach dem Schema Frage-Antwort-Bewertung aufgebrochen wird.

Das Modell von kontingentem Unterrichten (s. Abb. 1) (Van de Pol, Volman, & Beishuizen, 2011) beschreibt, welche Schritte in der Lehrer-Schüler-Interaktion durchlaufen werden müssen, damit eine kontinuierliche Überprüfung der Schülerkompetenzen und somit eine Anpassung der Hilfestellung gewährleistet werden kann.



**Abb. 2: Modell von Kontingentem Unterrichten**

Die Schritte des Modells können sich innerhalb einer Interaktion mehrfach wiederholen und sind nicht statisch, sondern können in unterschiedlicher Reihenfolge durchlaufen werden. Anhand der Beispielinteraktion (s. Tab. 1) aus dem Mathematikunterricht wird die Einbettung der einzelnen Schritte in die Unterrichtsinteraktion verdeutlicht.

**Tab. 2: Das Modell von Kontingentem Unterrichten, ein Beispiel für die Einbettung in den Mathematikunterricht**

Sprecher	Äußerung	Schritt
Lehrkraft	„So jetzt brauchen wir natürlich noch unsere Aufgabe. Unsere Aufgabe habe ich hier. Kopien für deine Klasse. Dieses Papier reicht für die Kopien deiner Klasse in einer Woche. Der ist ganz schön schwer. Wie viele Blätter sind dadrin? Wer kann mal gucken? Niklas?“	-
Niklas	„500 Blatt.“	
Lehrkraft	„500 Blatt. Ganz genau. Das ist son ganzer Stapel. Die Frage: Reicht das für euch ... für eine Woche?“	Schritt 3: Interventionsstrategie, Feedback
Kai	„Dann müssten wir auf ein Tag ... weil wir bekommen ja nicht nur Arbeitsblätter?“	
Lehrkraft	„Man müsste jetzt erst ... genau Kai ... erstmal überlegen, wofür wir Kopien brauchen. Was müssen wir noch alles mit bedenken?“	Schritt 3: Interventionsstrategie, Feedback Schritt1: Lernprozessüberprüfung
Julius	„Es gibt ja auch noch Kinder die gerne malen. Sollen wir die auch dazurechnen?“	
Lehrkraft	„Kopien sind also das, was wir Lehrer für euch als Arbeitsblätter euch austeilten. Ne manchmal bekommt ihr in Mathe Arbeitsblätter oder in Kunst oder in Reli. Das muss man jetzt überlegen, wie man rausfinden kann, wie viel ihr bei den verschiedenen Stunden braucht.“	Schritt 3: Interventionsstrategie, Erklärung Schritt 1: Lernprozessüberprüfung
Kai	„Ok, dann müssen wir gucken wo wir überall Kopien bekommen ... aufm Stundenplan.“	
Lehrkraft	„OK, du meinst also ihr guckt pro Stunde, wie viele Blätter ihr da bekommt? Damit ihr keine Stunde vergesst, guckt ihr auf den Stundenplan?“	Schritt 2: Kontrolle Lernprozessüberprüfung
Kai	„Ja, genau.“	
Lehrkraft	„Sehr gute Idee Kai. Überlegt das mal mit eurem Nachbarn und überlegt, wie wir das machen können damit wir das nicht vergessen.“	Schritt 3: Interventionsstrategie, Feedback, Instruktionen
Lehrkraft	(5 min später: Kinder haben Überlegungen angestellt und die Ergebnisse wurden zusammen-getragen. Die Kinder haben die Berechnung durchgeführt.) „Also	Schritt 4: Schülerverständnis überprüfen



	unser Ergebnis ist 276 zusammen. Also reicht dieser Stapel hier für eine Woche. Wer kann nochmal erklären, wie wir darauf gekommen sind?“	
Samira	„Wir haben erst überlegt, wieviel wir immer bekommen. Dabei haben wir auf den Stundenplan geguckt.“	
Lehrkraft	„Ja, stimmt. Aber wofür haben wir auf den Stundenplan geguckt?“	Schritt 3: Interventionsstrategie, Feedback, Fragen stellen
Lehrkraft	„So jetzt brauchen wir natürlich noch unsere Aufgabe. Unsere Aufgabe habe ich hier. Kopien für deine Klasse. Dieses Papier reicht für die Kopien deiner Klasse in einer Woche. Der ist ganz schön schwer. Wie viele Blätter sind dadrin? Wer kann mal gucken? Niklas?“	-
Niklas	„500 Blatt.“	

## Literatur

- Chiu, M. M. (2004). Adapting teacher interventions to student needs during cooperative learning: How to improve student problem solving and time on-task. *American Educational Research Journal*, 41 (2), 365-399.
- Gogolin, I., & Klinger, T. (2011). *Förderung von Kindern und Jugendlichen mit Migrationshintergrund FÖRMIG. Bilanz und Perspektiven eines Modellprogramms*. Münster: Waxmann.
- Gibbons, P. (2002). *Scaffolding language. Scaffolding learning. Teaching second language learners in the mainstream classroom*. Portsmouth: Heinemann.
- Hammond, P., & Gibbons, P. (2005). Putting scaffolding to work: The contribution of scaffolding in articulating ESL education. Prospect. *An Australian Journal of TESOL*, 20 (1), 6-30.
- Lin, T., Hsu, Y., Lin, S., Changlai, M., Yang, K., & Lai, T. (2012). A review of empirical evidence on scaffolding for science education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10 (2), 437-455.
- van de Pol, J. (2012). *Scaffolding in teacher-student interaction: exploring, measuring, promoting and evaluating scaffolding*. (Dissertation). University of Amsterdam.
- van de Pol, J., Volman, M., & Beishuizen, J. (2011). Patterns of contingent teaching in teacher-student interaction. *Learning and Instruction*, 21 (1), 46-57.
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of child psychology and psychiatry*, 17 (2), 89-100.
- Quehl, T., & Trapp, U. (2013). *Sprachbildung im Sachunterricht der Grundschule*. Münster: Waxmann.